



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 18 380 A 1**

⑤⑦ Int. Cl. 7:
F 16 L 55/162
H 02 G 9/06
H 02 G 1/08
E 04 F 17/08

⑲ Aktenzeichen: 100 18 380.8
⑳ Anmeldetag: 13. 4. 2000
㉑ Offenlegungstag: 18. 10. 2001

DE 100 18 380 A 1

⑦① **Anmelder:**
SCC Special Communication Cables GmbH & Co.
KG, 81379 München, DE; Trolining GmbH, 53840
Troisdorf, DE

⑦② **Vertreter:**
Epping, Hermann & Fischer, 80339 München

⑦③ **Erfinder:**
Finzel, Lothar, 85716 Unterschleißheim, DE;
Schmager, Klaus-D., 53809 Ruppichterorth, DE;
König, Hans-Jürgen, 52372 Kreuzau, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:**

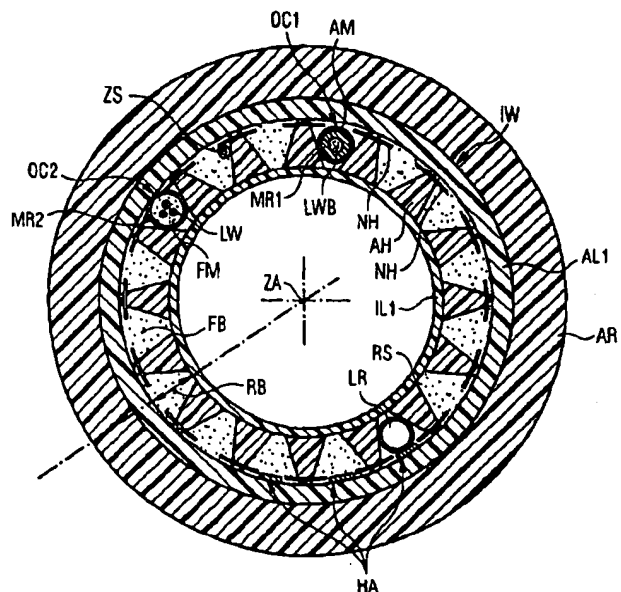
DE 196 07 267 C1
DE 198 26 155 A1
DE 197 01 787 A1
DE 298 16 103 U1
US 59 71 029

The TROLINING System with Integrated Cable
Ducts, Ausg. zur Ifat 5/99, Troisdorf, S.1,2;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Kanal- oder Rohrsystem und Verfahren zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems und zur Installation eines
Kabels oder Leerrohrs in einem Kanal- oder Rohrsystem sowie Vorrichtung zur Installation eines Kabels oder
Leerrohrs**

⑤⑦ Zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems (AR) wird eine äußere Schalungshülle (AL1) eingebracht. Nachfolgend wird eine innere Schalungshülle (IL1) unter Zuhilfenahme von Abstandsmitteln (AH) eingebracht, so daß ein Ringspalt (RS) zwischen der inneren und äußeren Schalungshülle (IL1, AL1) bewirkt ist. Ein zu installierendes Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) wird mit der inneren Schalungshülle (IL1) derart eingebracht, daß das Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) in dem Ringspalt (RS) zu liegen kommt. Zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems, in dem bereits ein Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) an einer inneren Wand (IW) installiert ist, wird nur die innere Schalungshülle (IL1) in das Kanal- oder Rohrsystem (AR) eingebracht, so daß der Ringspalt (RS) zwischen der inneren Wand (IW) und der Schalungshülle (IL1) bewirkt ist. In beiden Fällen ist das jeweilige Kabel oder Leerrohr vor Umwelteinflüssen geschützt und kann lagegenau positioniert werden.



DE 100 18 380 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kanal- oder Rohrsystem mit mindestens einem installierten Kabel und/oder Leerrohr, ein Verfahren zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems, in dem mindestens ein Kabel oder Leerrohr an einer inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems installiert ist, ein Verfahren zur Installation mindestens eines Kabels oder Leerrohrs in einem Kanal- oder Rohrsystem, sowie eine Vorrichtung zur Installation eines Kabels oder Leerrohrs in einem Kanal- oder Rohrsystem bei dessen Sanierung.

[0002] Kanal- oder Rohrsysteme, insbesondere Abwasserkanalsysteme beziehungsweise Abwasserrohrsysteme sind in der Praxis oftmals sanierungsbedürftig. Dabei ist es naheliegend, die Reparaturmaßnahmen mit der Verlegung von zum Beispiel Glasfaserkabelnetzen für Telekommunikationszwecke in den Abwasserkanalsystemen zu kombinieren. Die Sanierung eines Abwasserkanalnetzes ist je nach Umfang der Schäden ein aufwendiges Projekt, sowohl hinsichtlich des finanziellen als auch des zeitlichen Aufwands. Dieser ohnehin notwendige Aufwand wird durch eine kombinierte Verlegung von beispielsweise Nachrichtenkabeln oder Leerrohren zur nachträglichen Verlegung von Kabeln nicht wesentlich erhöht. Bei der Sanierung ist es im allgemeinen üblich, zur Vermeidung von Tiefbauarbeiten nachträglich beispielsweise abdichtende Schläuche in das Kanalsystem einzuziehen, die schadhafte Stellen abdichten.

[0003] In manchen Kanal- oder Rohrsystemen sind bereits Kabel oder Leerrohre an einer inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems installiert. Auch bei diesen Kanal- oder Rohrsystemen kann es notwendig sein, diese infolge von Schäden oder Verschleiß zu sanieren.

[0004] In DE 198 49 039.9 ist ein Verfahren beschrieben zur Befestigung von Kabeln in Kanal- oder Rohrsystemen, wobei das Kabel zwischen zwei Kanaleinstiegen an Abspannpunkten abgespannt ist. Dabei kann sich in Teilbereichen des Kanal- oder Rohrsystems ein Durchhang des Kabels einstellen. Das Kabel ist hier beispielsweise Umwelteinflüssen im Kanal- oder Rohrsystem ausgesetzt.

[0005] Aus "KA Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall" 2000 (47) Nr. 2 Februar 2000, Seiten 279 bis 282 ist es bekannt, bei der Neuverlegung von Kabeln die Kabelverlegung mit Sanierungsarbeiten zu kombinieren. Dabei kann das Kabel zwischen Noppen, die auf einen schlauchförmigen sogenannten Inliner aufgebracht sind, eingepaßt werden. Das Kabel ist dabei in dem durch die Noppen gebildeten Ringraum vor mechanischen und chemischen Belastungen geschützt.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Installation mindestens eines Kabels oder Leerrohrs in einem Kanal- oder Rohrsystem anzugeben, das mit der Sanierung des Kanal- oder Rohrsystems kombiniert werden kann.

[0007] Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems anzugeben, in dem bereits mindestens ein Kabel oder Leerrohr an einer inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems installiert ist.

[0008] Außerdem ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kanal- oder Rohrsystem mit mindestens einem installierten Kabel und/oder Leerrohr anzugeben, welches sich dadurch auszeichnet, daß das jeweilige Kabel oder Leerrohr vor Umwelteinflüssen geschützt und lagegenau positioniert ist.

[0009] Weiterhin ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Installation mindestens eines Kabels oder Leerrohrs in einem Kanal- oder Rohrsystem bei

dessen Sanierung anzugeben.

[0010] Die Aufgabe betreffend das Verfahren zur Installation eines Kabels oder Leerrohrs wird gelöst durch ein Verfahren zur Installation mindestens eines Kabels oder Leerrohrs in einem Kanal- oder Rohrsystem, bei dem in das Kanal- oder Rohrsystem mindestens eine äußere Schalungshülle eingebracht wird, bei dem nachfolgend mindestens eine innere Schalungshülle unter Zuhilfenahme von Abstandsmitteln eingebracht wird, so daß ein Ringspalt zwischen der inneren und äußeren Schalungshülle bewirkt wird, und bei dem das zu installierende Kabel oder Leerrohr mit der inneren Schalungshülle derart eingebracht wird, daß das jeweilige Kabel oder Leerrohr in dem Ringspalt zu liegen kommt.

[0011] Die Aufgabe bezüglich des Verfahrens zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems wird gelöst durch ein Verfahren zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems, in dem mindestens ein Kabel oder Leerrohr an einer inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems installiert ist, bei dem mindestens eine Schalungshülle unter Zuhilfenahme von Abstandsmitteln in das Kanal- oder Rohrsystem eingebracht wird, so daß ein Ringspalt zwischen der inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems und der Schalungshülle bewirkt wird, und bei dem die Schalungshülle derart eingebracht wird, daß das jeweilige Kabel oder Leerrohr in dem Ringspalt angeordnet ist.

[0012] Als Kabel können beispielsweise Stromversorgungskabel sowie Steuer-, Daten- und/oder allgemein Nachrichtenkabel verschiedener Art verwendet werden. Es handelt sich dabei beispielsweise um optische Kabel, die mit Hilfe von Lichtwellenleitern (optischen Fasern) Nachrichten beziehungsweise Daten übertragen können. Dazu werden die einzelnen Fasern beziehungsweise die vergleichsweise dünnen Lichtwellenleiter-Kabel in dem Ringspalt fest eingeschlossen. Dabei sichern die Abstandsmittel in Form von beispielsweise Noppen, Ausbuchtungen und dergleichen vorzugsweise einen gleichen Abstand und damit die Einhaltung eines gleichbleibenden Ringspaltes.

[0013] Mit den Schalungshüllen werden im allgemeinen beispielsweise defekte Abwasserkanal- oder -rohrsysteme saniert, ohne daß dazu Tiefbauarbeiten notwendig sind. Dazu werden die Schalungshüllen beispielsweise in Form von Schläuchen in das zu sanierende Kanal- oder Rohrsystem eingezogen. Nach dem Einziehen werden diese in die vorbestimmte Position gebracht und stabilisiert.

[0014] Im Zuge der Neuverlegung eines Kabels oder Leerrohrs bildet die äußere Schalungshülle dabei die erste Schutzschicht zur schadhafte Stelle des Kanal- oder Rohrsystems. Danach wird die mit beispielsweise einseitig extrudierten Noppen verschene innere Schalungshülle zusammen mit dem Kabel oder Leerrohr in die äußere Schalungshülle eingezogen. Da das Kabel vorzugsweise relativ dünn ist, können ein oder sogar mehrere Kabelstränge zwischen den Abstandsmitteln in Form von beispielsweise Noppen Platz finden, ohne daß der Kanalquerschnitt verringert werden muß oder Verwölbungen entstehen. Das Kabel beziehungsweise das Leerrohr weist vorzugsweise einen gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie der Sanierungsbereich der Schalungshüllen auf, so daß Temperaturbelastungen daher weder beim Einbau noch beim Betrieb auftreten können.

[0015] Bei dem Verfahren zur Sanierung des Kanal- oder Rohrsystems ist das Kabel beziehungsweise Leerrohr bereits an einer inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems installiert. Der Ringspalt entsteht zwischen der inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems und der eingebrachten Schalungshülle. Auch hier wird bewirkt, daß das Kabel oder Leerrohr nicht offen auf der Innenwandung des Kanal- oder Rohrsystems aufliegt. Dadurch wird der innere aktive Ka-

nal- oder Rohrquerschnitt nicht durch das Kabel beziehungsweise Leerrohr verändert, deformiert oder verkleinert. [0016] Der Zwischenraum in Form des Ringspaltess beträgt beispielsweise 10 bis 20 mm und dient beispielsweise zur Aufnahme von Kabeln, vorzugsweise zukunftsicheren Lichterwellenleiter-Kabel (LWL-Kabel). Es können dabei auch bei vergleichsweise kleinen und dünnen Kabeln größere Faserzahlen (zum Beispiel 144 Lichterwellenleiter oder mehr) in sehr kleinen Kabelabmessungen untergebracht werden. Durch die kleinen Abmessungen ist es gewährleistet, daß trotz der Kabel nach erfolgter Sanierung des Kanal- oder Rohrsystems kein zusätzlicher Raum für die Unterbringung der Kabel beziehungsweise Leerrohre benötigt wird und daß die Symmetrie des Kanal- oder Rohrsystems gewährleistet bleibt.

[0017] Der Ringspalt zwischen den vorzugsweise konzentrisch angeordneten Schalungshüllen beziehungsweise zwischen der inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems und einer Schalungshülle wird in einer Ausführungsform zur Steigerung der Statik abschließend mit einem Füllmaterial zum Beispiel in Form von Spezialbeton ausgefüllt. Die eingebrachten Kabel beziehungsweise Leerrohre weisen dabei vorzugsweise eine sehr hohe Querdrukfestigkeit aus und können damit auch direkt in den Spezialbeton eingebracht werden. Zur Steigerung der Statik sind die Kabel oder Rohre vorzugsweise vom Füllmaterial umschlossen. Desweiteren kann bei einem sogenannten Micro Cable auf den sogenannten PE-Mantel verzichtet werden. Dadurch wird das Metallrohr des Kabels direkt mit dem Füllstoff kraft- und form-schlüssig verbunden und erhöht damit weiter die statische Festigkeit.

[0018] Die Aufgabe bezüglich des Kanal- oder Rohrsystems wird gelöst durch ein Kanal- oder Rohrsystem mit mindestens einem installierten Kabel und/oder Leerrohr, bei dem in dem Kanal- oder Rohrsystem mindestens eine Schalungshülle derart unter Zuhilfenahme von Abstandsmitteln angeordnet ist, daß ein Ringspalt zwischen einer inneren Wand des Kanal- oder Rohrsystems und der Schalungshülle bewirkt ist, und bei dem in dem Ringspalt das jeweilige Kabel und/oder Leerrohr angeordnet ist und durch die Abstandsmittel der Verlauf des Kabels und/oder Leerrohrs in Längs- und Umfangsrichtung des Kanal- oder Rohrsystems vorgegeben ist.

[0019] Durch die Anordnung des Kabels beziehungsweise des Leerrohrs in dem Ringspalt ist es gewährleistet, daß das jeweilige Kabel oder Leerrohr geschützt vor Umwelteinflüssen untergebracht ist. Durch die Anordnung der Abstandsmittel ist es außerdem gewährleistet, daß der Verlauf des Kabels beziehungsweise Leerrohrs lagegenau positioniert werden kann. Dabei ist es günstig, daß das jeweilige Kabel oder Leerrohr in Längsrichtung des Kanal- oder Rohrsystems bei der Installation verschiebbar ist. Außerdem kann gezielt eine Kabelüberlänge eingebracht werden, damit es bei statischer oder dynamischer Belastung am Kabel oder Leerrohr nicht zu einer Verkürzung oder Ausbiegung des Kabels beziehungsweise der Fasern kommt. Damit kann aktiv einer Dämpfungserhöhung durch sogenanntes Macrobending beziehungsweise Microbending vorgebeugt werden.

[0020] Die Abstandsmittel sind beispielsweise als Vielzahl von Abstandselementen ausgeführt. Die Abstandselemente sind dabei vorzugsweise so angebracht, daß das Kabel beziehungsweise Leerrohr vorzugsweise gerade und ohne Ausbiegungen zwischen den Schalungshüllen beziehungsweise einer Schalungshülle und der Innenwand des Kanal- oder Rohrsystems eingebracht werden kann. Die Abstandselemente sind in einer weiteren Ausführung so angebracht, daß das Kabel beziehungsweise Leerrohr schleifen-

förmig oder helixförmig angeordnet ist. Das Kabel wird dabei zwischen die Abstandselemente gelegt und von diesen lagepositioniert, bis abschließend eine Verfüllung mit Spezialbeton durchgeführt werden kann.

[0021] Mit der erfindungsgemäßen Anordnung des Kanal- oder Rohrsystems ist es vorteilhafterweise möglich, daß das Kabel beziehungsweise Leerrohr an der unteren Seite eines Abwasserkanal- oder -rohrsystems angebracht wird. Da sich an der unteren Seite eines Haupt-Abwasserkanalsystems in der Regel keine Kanalzuläufe befinden, muß das Kabel beziehungsweise Leerrohr im allgemeinen nicht an Zubringerrohren oder Einläufen vorbeigeführt werden. Falls dies jedoch erforderlich ist, beispielsweise wenn sich das Kabel oder Leerrohr im oberen Bereich des Kanal- oder Rohrsystems befindet, kann eine Vorbeiführung an Zubringerrohren, Abzweigen und Einläufen mit Hilfe der Abstandselemente durchgeführt werden. Die Erfindung bietet den Vorteil, daß das Kabel an jeder beliebigen Stelle und Lage innerhalb des Umfangs eines Abwasserrohrs beziehungsweise Abwasserkanals angebracht werden kann.

[0022] Durch die Erfindung erhält man weiterhin den Vorteil, daß durch das Kabel oder Leerrohr der effektiv nutzbare Querschnitt des Kanal- oder Rohrsystems nicht beeinflusst wird. Ebenso wenig wird die Hydraulik eines im Kanal- oder Rohrsystem geführten Wassers nicht durch ein eingebettetes Kabel oder Leerrohr beeinflusst. Die günstigen Bedingungen, die durch die Sanierung erreicht werden, werden durch das installierte Kabel oder Leerrohr nicht beeinflusst. Außerdem wird in vorteilhafter Weise die Statik der durchzuführenden Kanal- oder Rohrsystemsanierung nicht durch die Leerrohre oder Kabel beeinflusst.

[0023] Die Aufgabe bezüglich der Vorrichtung zur Installation eines Kabels oder Leerrohrs wird gelöst durch eine Vorrichtung zur Installation mindestens eines Kabels oder Leerrohrs in einem Kanal- oder Rohrsystem bei dessen Sanierung, bei dem mindestens eine Einführvorrichtung vorgesehen ist, mit deren Hilfe in das Kanal- oder Rohrsystem mindestens eine innere Schalungshülle und mindestens eine äußere Schalungshülle derart zusammen mit Abstandsmitteln einbringbar sind, daß ein Ringspalt zwischen der inneren Schalungshülle und der äußeren Schalungshülle bewirkt ist, und bei dem eine Einlegeeinrichtung vorgesehen ist zum lagegesteuerten Einlegen des Kabels oder Leerrohrs auf die innere Schalungshülle, so daß das jeweilige Kabel oder Leerrohr in dem Ringspalt zu liegen kommt.

[0024] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist den Vorteil auf, daß das zu installierende Kabel beziehungsweise Leerrohr mittels der Vorrichtung erst vor Ort auf die innere Schalungshülle aufgebracht werden kann. Dies ist vorteilhaft, da ein Kabel beziehungsweise Leerrohr meist über den Bereich eines zu sanierenden Kanal- oder Rohrsystemabschnitts geführt werden muß. Dies ist außerdem vorteilhaft, da das Kabel meist auch über den Bereich eines Einstiegschachts des Kanal- oder Rohrsystems geführt werden muß.

[0025] Weitere vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0026] Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0027] Fig. 1 einen Querschnitt einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kanal- oder Rohrsystems,

[0028] Fig. 2 bis 11 weitere detailliertere Ausführungsformen der Erfindung,

[0029] Fig. 12 bis 15 jeweils Draufsichten bezüglich weiterer Ausführungsformen der Erfindung,

[0030] Fig. 16 eine weitere Ausführungsform eines Kanal- oder Rohrsystems,

[0031] Fig. 17 eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Installation eines Kabels oder Leerrohrs.

[0032] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt einer Ausführungsform eines Kanal- oder Rohrsystems AR mit einem installierten Kabel OC1, einem Kabel OC2 und einem Leerrohr LR. Das Kabel OC1 ist hier als optisches Kabel ausgeführt. Es weist dabei die Form einer sogenannten Maxibündelader auf, die ein Bündel aus mehreren Lichterwellenleitern LWB beinhaltet. Die sogenannte Maxibündelader ist von einem Mantel MR1 und einem Außenmantel AM umgeben. Es kann dabei gegebenenfalls auf den Außenmantel verzichtet werden. Das Kabel OC2 ist ebenfalls als optisches Kabel ausgeführt und weist dabei einzeln eingefasste Lichterwellenleiter LW auf. Die Lichterwellenleiter LW werden dabei von einem Mantel MR2 umgeben. Zwischen den Lichterwellenleitern LW weist das optische Kabel OC2 das Füllmaterial FM auf.

[0033] Das Kanal- oder Rohrsystem AR weist weiterhin eine innere Schalungshülle IL1 auf, auf der Abstandsmittel AH in Form einzelner Abstandselemente angeordnet sind. Durch die Abstandselemente AH wird ein Ringspalt RS gebildet zwischen der inneren Wand IW des Kanal- oder Rohrsystems AR und der Schalungshülle IL1. Zwischen der inneren Wand IW und den Abstandsmitteln AH ist in diesem Ausführungsbeispiel eine äußere Schalungshülle AL1 angeordnet. Dadurch wird der Spalt RS direkt zwischen der inneren Schalungshülle IL1 und der äußeren Schalungshülle AL1 bewirkt. Die jeweiligen Kabel OC1, OC2 und das Leerrohr LR sind in dem Ringspalt RS angeordnet. Die Abstandselemente AH weisen dabei in Bezug zur Zentralachse ZA eine radiale Erstreckung RB auf. Die Kabel OC1, OC2 und das Leerrohr LR beziehungsweise deren Verläufe sind durch die Abstandselemente AH in Längsrichtung in Bezug zur Zentralachse ZA und in Umfangsrichtung des Kanal- oder Rohrsystems AR vorgegeben. Dies ist später in Draufsichten weiterer Figuren verdeutlicht. Die innere und äußere Schalungshülle werden auch als sogenannte Inliner beziehungsweise Preliner bezeichnet.

[0034] Fig. 1 zeigt weiterhin noppenartige Abstandshalter HA, die auf der äußeren Schalungshülle AL1 auf der Seite des Ringspaltes RS angeordnet sind. Die Abstandshalter HA sind dazu vorgesehen, daß das jeweilige Kabel OC1, OC2 beziehungsweise das Leerrohr LR, wie in Fig. 1 dargestellt, auf diesen aufliegt. Dadurch ist gewährleistet, daß bei einem späteren Einfüllen beispielsweise eines Spezialbetons das Leerrohr LR gut von diesem umschlossen wird. Dieser Spezialbeton bildet das Füllmittel FB, das den Hohlraum des Ringspaltes RS ausfüllt und zur mechanischen Stabilisierung der Anordnung aus innerer Schalungshülle IL1 und äußerer Schalungshülle AL1 beiträgt.

[0035] Die Schalungshülle IL1 weist auf ihrer der äußeren Schalungshülle AL1 zugewandten Seite eine Vielzahl von einzelnen Abstandselementen AH auf. Die Abstandselemente AH sind beispielsweise in Form von Noppen, Sicken, Distanzhaltern oder Stiften ausgeführt. An den Abstandselementen AH sind in Fig. 1 weiterhin Niederhaltelemente NH vorgesehen, die ein Herauslösen in radialer Richtung weitgehend verhindern.

[0036] Im folgenden wird anhand des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 eine Ausführungsform eines Verfahrens zur Installation des Kabels OC1 oder Leerrohrs LR in das Kanal- oder Rohrsystem AR beschrieben.

[0037] In das Kanal- oder Rohrsystem AR wird zuerst die äußere Schalungshülle AL1 eingebracht, nachfolgend wird die innere Schalungshülle IL mit den Abstandselementen AH eingebracht, so daß der Ringspalt RS zwischen der inneren und äußeren Schalungshülle entsteht. Das zu installierende Kabel OC1 beziehungsweise das Leerrohr LR wird mit der inneren Schalungshülle IL1 eingebracht, so daß das Kabel OC1 beziehungsweise Leerrohr LR in den Ringspalt

RS zu liegen kommt. Das Kabel OC1 beziehungsweise das Leerrohr LR wird in eine Lücke zwischen zwei benachbarten Abstandselementen AH eingebracht.

[0038] Im folgenden wird das Verfahren beispielhaft anhand des Kabels OC1 erläutert. Nach seinem Einbringen in die Lücke zwischen den zwei Abstandselementen AH wird das Kabel OC1 gegen sein Herauslösen in radialer Richtung mit Hilfe der Niederhaltelemente NH lagegesichert. Die Niederhaltelemente NH werden beispielsweise am radial äußeren Ende der jeweiligen Abstandselemente AH angebracht, zwischen denen das Kabel OC1 eingefügt worden ist. Die Abstandselemente AH sind dabei derart vorgeformt, daß sie nach ihrer Installation zwischen der inneren und der äußeren Schalungshülle eine Erstreckung in radialer Richtung bezogen auf die Zentralachse ZA des Kanal- oder Rohrsystems AR aufweisen. Es ist hierbei in einer speziellen Ausführungsform des Verfahrens möglich, daß das Kabel OC1 bereits vorab bei der Herstellung der inneren Schalungshülle IL1 zwischen den Abstandselementen AH eingebracht wird.

[0039] Die äußere Schalungshülle AL1 wird vorteilhaft derart in das Kanal- oder Rohrsystem AR eingebracht, daß sie die Innenwandung des Kanals beziehungsweise des Rohrs AR ringsum auskleidet und kontaktiert. Die äußere Schalungshülle AL1 dient dabei insbesondere zur Stabilisierung des Schalungssystems für den Fall, daß beispielsweise an der inneren Wand IW des Kanals AR, der beispielsweise aus Keramik gefertigt ist, ein größeres Stück herausgebrochen ist. Die Schalungshüllen sind vorzugsweise aus Kunststoff (HDPE) gefertigt, der nach dem Einbringen in das Kanal- oder Rohrsystem AR in der gewünschten Position der Schalungshüllen entfaltet und zu seiner endgültigen Position aufgeblasen wird. Zur Erhöhung der Stabilität der Anordnung der Schalungshüllen IL1 und AL1 wird der Hohlraum des Spaltes RS schließlich mit dem Füllmittel FB beispielsweise in Form von Spezialbeton ausgefüllt.

[0040] Die Anordnung nach Fig. 1 weist insbesondere die folgenden Vorteile auf. Der Ringspalt RS zwischen den beiden Schalungshüllen IL1 und AL1 dient hier zur Aufnahme der Kabel OC1, OC2 und des Leerrohrs LR. Diese sind daher von den Umwelteinflüssen innerhalb der inneren Schalungshülle IL1 des Kanalsystems geschützt. Mit dieser Anordnung und im speziellen durch das Ausfüllen mit Spezialbeton wird die Statik des Schalungssystems nicht durch das Leerrohr und die Kabel beeinflusst. Im Falle, daß das Kabel hohe Querdrukke aufnehmen kann und der Kabelmantel aus Metall besteht, kann dieses bei äußerer Belastung auf das Kanalsystem AR auch mit als tragendes Element des Gesamtverbandes wirken. Durch die Anordnung wird außerdem der effektiv nutzbare Querschnitt eines Kanals oder Rohrs nicht beeinflusst. Ebenso wenig wird die Hydraulik eines in dem Kanalsystem fließenden Wassers nicht durch die Kabel beziehungsweise das Leerrohr beeinflusst. Das Kabel beziehungsweise das Leerrohr kann außerdem an jeder beliebigen Stelle und Lage innerhalb des Umfangs des Kanals oder Rohrs AR angebracht werden. Die Kombination der Abstandshalter AH und beispielsweise des Kabels OC1 sind vorteilhafterweise so gestaltet, daß noch genügend Spiel vorhanden ist, damit sich das Kabel OC1 vor dem endgültigen Verfüllen mit Beton noch in Längsrichtung verschieben läßt.

[0041] Die beschriebenen Vorteile der Anordnung nach Fig. 1 lassen sich auch für ein Verfahren zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems AR nutzen, in dem beispielsweise das Kabel OC1 bereits an der inneren Wand IW des Kanal- oder Rohrsystems AR installiert ist (die äußere Schalungshülle AL1 ist hier nicht vorgesehen). Dabei wird die Schalungshülle IL zusammen mit den Abstandselementen AH in

das Kanalsystem AR eingebracht, so daß ebenfalls ein Ringspalt RS zwischen der inneren Wand IW und der Schalungshülle IL1 bewirkt wird. Die Schalungshülle IL1 wird dabei derart eingebracht, daß das Kabel OC1 in dem Ringspalt RS angeordnet ist. Auch hier ist das Kabel OC1 vorteilhaft jeweils in einer Lücke zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen AH angeordnet. Zur Erhöhung der Stabilität der Anordnung kann der Hohlraum des Ringspalt RS schließlich wiederum mit dem Füllmittel FB ausgefüllt werden.

[0042] Das zuletzt beschriebene Verfahren läßt sich mit der Neuverlegung eines Kabels oder Leerrohrs kombinieren. Beide beschriebene Verfahren lassen sich außerdem dahingehend ergänzen, daß eine nachträgliche Installation beispielsweise eines Kabels möglich ist. Dazu wird gemäß Fig. 1 beispielsweise ein einzuführendes Kabel an dem Zugseil ZS befestigt, durch das das einzuführende Kabel nachträglich in den Ringspalt RS eingezogen werden kann. Das Zugseil ZS wird werkseitig vorkonfektioniert und zusammen mit der inneren Schalungshülle IL1 zum Einbau angeliefert. [0043] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kanal- oder Rohrsystems AR. In Fig. 2 ist das Kabel OC1 dargestellt, das in einer Lücke zwischen zwei benachbarten Abstandselementen AH angeordnet ist. Das optische Kabel OC1 ist in dieser Anordnung durch die Niederhaltelemente NH weitgehend gegen ein Herauslösen in radialer Richtung lagegesichert. Es ist eine Folie KF vorgesehen, die an Öffnungen SL, beispielsweise in Form von Schlitten, auf die Abstandselemente AH aufgesetzt ist. Die Folie KF weist also in einem vorgegebenen Muster beispielsweise Löcher oder kreuzförmige Einschnitte SL auf. Dadurch kann die Folie KF von oben auf die Abstandshalter AH aufgelegt werden. Durch leichten Druck von oben wird die Folie KF abgesenkt, bis die Abstandselemente AH aus der Folie KF heraustreten und damit die Einschnitte SL hinter den Niederhaltelementen NH einrasten. Dadurch wird das Kabel OC1 lagegesichert, kann jedoch noch in Längsrichtung justiert werden. Da die Folie KF parallel zur inneren Schalungshülle IL1 ausgerichtet ist, bildet sie in Strömungsrichtung keinen Widerstand für das einfließende Füllmaterial. Die Statik der inneren Schalungshülle IL1 wird durch die Folie KF nicht beeinflußt.

[0044] Es ist dabei in einer Variante auch möglich, die Abstandselemente AH durch Wärme plastisch zu verformen und damit das Kabel OC1 ebenfalls zu fixieren. Es ist in diesem Zusammenhang auch möglich, ein Folienband nur an den Seiten jeweils mit Halblöchern zu versehen. Dadurch würde dieses immer zwischen den Abstandselementen AH lagegesichert werden.

[0045] In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei der ein Niederhaltelement NH als sogenannte U-Scheibe US ausgebildet ist. Die Abstandselemente AH sind als Noppen NO1 und NO2 ausgebildet. Diese sind auf der inneren Schalungshülle IL2 angeordnet, sie bilden dabei eine Lücke, in die das Kabel OC2 zu liegen kommt. Eine Draufsicht der Anordnung ist in Fig. 4 angeordnet. Die U-Scheibe US umgibt dabei die Noppen NO1 und NO2, so daß das Kabel OC2 in radialer Richtung gegen das Herauslösen lagegesichert ist.

[0046] Fig. 5 zeigt eine Anordnung, bei der zwischen den Noppen NO1 und NO2 ein Kabelbinder KB vorgesehen ist, der das Kabel OC2 gegen ein radiales Herauslösen sichert.

[0047] Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der auf der inneren Schalungshülle IL3 Abstandselemente in Form von Stiften ST1 und ST2 angeordnet sind. Am Ende des jeweiligen Stiftes ST1 beziehungsweise ST2 in radialer Richtung sind Scheiben S1 und S2 angeordnet, die ein radiales Herauslösen des Kabels OC2 in radialer

Richtung verhindern.

[0048] In Fig. 7 ist eine Draufsicht des Ausführungsbeispiels nach Fig. 6 dargestellt. Die Scheiben S1 und S2 sind dabei kreisförmig ausgeführt und überschneiden sich in Teilflächen mit dem Kabel OC2. Dadurch ist das Kabel OC2 weitgehend lagegesichert.

[0049] Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der auf der Schalungshülle IL4 Abstandselemente in Form von pilzförmigen Abstandselementen PI1 und PI2 angeordnet sind. Die Abstandselemente PI1 und PI2 sind dabei so geformt, daß durch die Formung eine Befestigung eines Kabels oder Leerrohrs in radialer Richtung bewirkt ist.

[0050] In Fig. 9 ist eine weitere Ausführungsform von Abstandselementen gezeigt. Diese sind als Abstandselemente SN1 und SN2 ausgeführt, die nach unten hin zur Schalungshülle IL5 konisch zulaufen. Durch deren Formung ist ebenfalls eine Befestigung eines Kabels oder Leerrohrs in radialer Richtung möglich.

[0051] In Fig. 10 sind Abstandselemente gezeigt, die zahnförmig als Abstandselemente ZN1 bis ZN3 ausgeführt sind. Wie in Verbindung mit Fig. 11 dargestellt, stehen die zahnförmigen Abstandselemente ZN1 und ZN2 in einem schiefen Winkel α von der Schalungshülle IL1 ab, so daß eine Befestigung des Kabels OC2 bewirkt ist.

[0052] Fig. 12 zeigt eine Draufsicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung. Die Abstandselemente AH sind dabei als Abstandselemente AH11 bis AHnn in einer gitterartigen Struktur angeordnet. Dabei sind die einzelnen Abstandselemente AH11 bis AHnn derart verteilt angeordnet, daß sowohl zwischen je zwei lateral benachbarten Abstandselementen AH als auch zwischen je zwei in Längsrichtung (in Bezug zu einer orthogonal verlaufenden Zentralachse eines Kanals) benachbarten Abstandselementen AH je eine Lücke zum Einbringen eines Kabels oder Leerrohrs vorhanden ist.

[0053] In Fig. 13 ist eine weitere Draufsicht einer Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Abstandselemente sind dabei als Stifte ST3 bis ST5 ausgeführt. Diese sind dabei in Längsrichtung des Kabels OC2 beziehungsweise der Zentralachse ZA des Kanalsystems derart verteilt angeordnet, daß sich für das Kabel OC2 ein in Längsrichtung des Kanals oder Rohrs AR durchgehender Einlegekanal ergibt. Das Kabel OC2 ist in dieser Ausführungsform durch ein Niederhaltelement in Form einer Blattfeder BF lagegesichert. Die Blattfeder BF ist beispielsweise als federnder Kunststoff oder als Rundmaterial ausgeführt.

[0054] Fig. 14 zeigt eine weitere Draufsicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung, bei der die Abstandselemente als Stifte ST11 bis STnn ausgeführt sind. Das Kabel OC2 weist dabei im Bereich einer Rohrabzweigung RAZ, die hier ein beispielhaftes Hindernis darstellt, eine schlaufenförmige Ausbiegung auf. Das Kabel OC2 ist dabei im Bereich der schlaufenförmigen Ausbiegung in den Lücken zwischen den Abstandselementen ST11 bis STnn so positioniert, daß das Kabel OC2 um die Rohrabzweigung RAZ herumgebogen ist. Durch die Abstandselemente AH ist der Verlauf des Kabels OC2 in Längs- und Umfangsrichtung des Kanal- oder Rohrsystems AR vorgegeben. Der Querabstand zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen ist dabei größer als der Außendurchmesser des Kabels OC2. Der Querabstand zwischen zwei benachbarten Abstandselementen ist also derart gewählt, daß für das dazwischen eingelegte Kabel OC2 Spiel zum Verschieben sowohl in Längsrichtung als auch in lateraler Richtung vorhanden ist.

[0055] Für den Fall, daß kein Spiel zum Verschieben erforderlich ist, kann ein Querabstand zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen gewählt werden, der gleich

dem Außendurchmesser des Kabels OC2 gewählt ist.

[0056] Fig. 15 zeigt eine weitere Draufsicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung, bei der die Abstandselemente als Noppen NO ausgeführt sind. Es ist dabei eine Vielzahl von einzelnen Noppen NO vorgesehen, die durch eine maschenartige Gitterstruktur VG miteinander gekoppelt sind. Sie bilden dabei ein eigenständiges Bauteil im Ringspalt RS zwischen den Schalungshüllen IL1 und AL1. Sie sind mit der Schalungshülle IL1 beispielsweise verschweißt. Die Abstandselemente NO beziehungsweise die Abstandselemente AH der vorhergehend beschriebenen Figuren weisen bezogen auf die Zentralachse ZA des Kanals oder Rohrs AR eine radiale Erstreckung von mindestens dem Außendurchmesser des Kabels OC1, OC2 beziehungsweise des Leerrohrs LR auf.

[0057] Fig. 16 zeigt schematisch eine Ausführungsform eines Kanal- oder Rohrsystems AR, das eine Abzweigstelle AZ aufweist, hier beispielhaft für einen Kanalzulauf. An der Abzweigstelle AZ schneiden sich zwei unterschiedliche Längsrichtungen des Kanal- oder Rohrsystems AR jeweils entlang der Zentralachsen ZA1 und ZA2. Die Schalungshülle IL1 und das Kabel OC1 sind über die Abzweigstelle AZ geführt. Weiterhin ist vorteilhaft zur Kabelführung ein Umlenkbogen UMB vorgesehen, der das Kabel OC1 an der Abzweigstelle AZ in die jeweils andere Längsrichtung umlenkt. Da der Übergang des Kabels OC1 vom horizontalen Verlauf in den vertikalen Verlauf zwischen Innenwand IW und innerer Schalungshülle IL1 verläuft, ist dieser bei beispielsweise Servicearbeiten gefährdeter Bereich vor mechanischer Belastung geschützt. Dies ist analog auch bei einer Knickstelle des Kanal- oder Rohrsystems AR anwendbar.

[0058] Im folgenden sind weitere Vorteile der Erfindung und der vorhergehend dargestellten Ausführungsbeispiele genannt.

[0059] Die Kabel beziehungsweise das Leerrohr sind gegen chemische, mechanische sowie thermische Beanspruchungen oder dergleichen geschützt. Der Verlauf eines Kabels oder eines Leerrohrs kann dabei auch nach dem Verfüllen mit dem Füllmaterial vergleichsweise gut erkannt werden. Ist dazu die innere Schalungshülle transparent ausgelegt, sind auch nach der Verfüllung sowohl das Kabel als auch eventuelle Fehlstellen, Einschlüsse oder Vakuolen sichtbar. Im Falle, daß das Kabel in ein metallisches Rohr eingebracht ist (zum Beispiel sogenanntes Mikrocable), kann das Kabel relativ einfach detektiert werden. Die Schalungshüllen bestehen aus HDPE, einem Kunststoff der chemisch weitgehend gegen aggressive Chemikalien des Abwassers resistent, temperaturbeständig, verrottungssicher und biologisch verträglich ist. Es werden keine Abbauprodukte wie Epoxidharz oder Härter ausgeschwemmt. Das Grundwasser wird nicht belastet.

[0060] Das vorhergehend beschriebene Verfahren zur Kabelverlegung läßt sich vorteilhaft mit weiteren anderweitigen Verfahren zur Kabelverlegung ergänzen. Dabei wird beispielsweise ein zu installierendes Kabel in den nicht zu sanierenden Teil des Kanal- oder Rohrsystems durch entsprechende Vorspannung am Kabel im oberen Scheitelpunkt gespannt. Auf ein derartiges Verfahren wurde bereits eingangs verwiesen. Das Verfahren zur Kabelverlegung ist außerdem für unterschiedliche Kabelarten anwendbar, die sich beispielsweise in ihrem Außendurchmesser unterscheiden. Außerdem kann die Kabelverlegung außerhalb des Kanal- oder Rohrsystems fortgesetzt werden, indem beispielsweise zur Überbrückung der sogenannten "Last Mile" das zu verlegende Kabel in einer Straße oder unterhalb der Erdoberfläche installiert wird.

[0061] Die Kabel beziehungsweise das Leerrohr können

an einer beliebigen Stelle, bezogen auf den Umfang, in den Ringspalt eingebracht werden, ohne daß die Hydraulik oder die Statik des Kanalsystems beeinflusst wird. Außerdem können mehrere Kabel in dem Ringspalt eingebaut werden, die beliebig auf dem Umfang verteilt werden können. Um kleinstmögliche Abmessungen bei großer Faserzahl, beispielsweise 144 LWL bei 9,5 mm Durchmesser, zu erreichen, sind vorzugsweise Kabel mit einer sogenannten Maxibündelader einzubringen. Dabei werden sehr gute statische Eigenschaften durch eine sogenannte Maxitube aus Metall erreicht. Ein optimaler Schutz des Kabels läßt sich durch ein stoffschlüssiges Metallrohr erreichen, das gegenüber Wasserstoffpermeabilität schützt. Durch die Einbettung in das Füllmaterial beispielsweise aus Spezialbeton wird ein optimaler Schutz gegenüber Korrosion erreicht.

[0062] Mit der erfindungsgemäßen Anordnung des Kanal- oder Rohrsystems wird keine Abweichung von der vorgegebenen optimalen Formgebung eines Kanals oder Rohrs beispielsweise durch ein großes Kabel oder Leerrohr verursacht. Dadurch tritt auch keine Änderung im Fließverhalten (Hydraulik) durch das Kabel ein. Dadurch besteht außerdem keine Verstopfungsgefahr, die durch das Kabel oder Leerrohr verursacht ist.

[0063] Es ist außerdem keine mechanische, chemische oder biologische Beeinflussung eines Abwasserkanals sowie eine Änderung der Statik des Kanals oder Rohrs zu erwarten, wie zum Beispiel bei einer Verklebung oder Verspachtelung eines Kabels oder Leerrohrs mit dem Kanal oder Rohr. Beim dortigen Aushärten des Klebers wirken üblicherweise Schrumpf- und große Zugspannungen. Diese können dazu führen, daß der Kleber reißt und damit das Kabel beziehungsweise Leerrohr sich von der Wandung löst. Es ist auch möglich, daß durch die hohen Zugspannungen die Statik des Kanalsystems beeinflusst wird, welches zum Bruch eines Kanals oder Rohrs führen kann. Diese Nachteile sind durch die Erfindung vermieden.

[0064] Die Innenwandung eines bestehenden Kanalsystems muß außerdem nicht chemisch oder mechanisch vorbehandelt werden, um eine dauerhafte und sichere Verbindung zu gewährleisten, wie es beispielsweise bei einer Verklebung/Verspachtelung erforderlich wäre. Dazu müßte eine vorhandene Glasierung entfernt werden, um optimale Hafteigenschaften herzustellen, die erst eine sichere, dauerhafte Verklebung gewährleisten. Wird jedoch die Glasur entfernt, so wird damit auch die von der Keramik des Kanals garantierte Beständigkeit des Kanalsystems gegenüber mechanischen oder chemischen Belastungen stark herabgesetzt, sowie auch deren statische Eigenschaften.

[0065] Das Kabel beziehungsweise Leerrohr ist zudem bei Reinigungsarbeiten nicht im Wege und ist durch die innere Schalungshülle optimal vor mechanischen Belastungen wie Schlägen oder Spüldruck geschützt.

[0066] Die Erfindung läßt sich außerdem dahingehend erweitern, daß in dem Ringspalt ein Meßkabel installiert ist, das zur Messung von mechanischen Belastungen auf das Kanal- oder Rohrsystem verwendet wird. Dazu verläuft das Kabel, das beispielsweise als Lichtwellenleiter oder Kupferdraht ausgeführt ist, längs oder quer zur mechanischen Hauptlast. Damit werden ein Meß- oder Sensorkabel beziehungsweise eine oder mehrere Fasern ähnlich wie bei bekannten Dehnmeßstreifen belastet. Die Abstandselemente dienen dabei zur exakten Lagefixierung des Kabels.

[0067] Fig. 17 zeigt eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Installation eines Kabels OC1 in einem Kanal- oder Rohrsystem AR. Das Kabel OC1 wird im Zuge der Sanierung des Kanal- oder Rohrsystems AR in dieses eingeführt und installiert. Da das Kabel OC1 über dem Bereich eines Einstiegsschachts geführt werden muß, empfiehlt es sich,

das Kabel vor Ort in die innere Schalungshülle IL1 einzulegen. Nach Fig. 17 werden die innere Schalungshülle IL1 sowie das Kabel OC1 auf getrennten Trommeln VS1 beziehungsweise VS2 angeliefert. Beim Abrollen der Schalungshülle IL1 beziehungsweise des Kabels OC1 von den Trommeln VS1 beziehungsweise VS2 werden die beiden Komponenten durch Andruckrollen FR1 und FR2 aneinander herangeführt. Dabei ist eine Einlegeeinrichtung EVO, z. B. in Form eines Formwerkzeugs, vorgesehen, die ein lagegesteuertes Einlegen des Kabels OC1 auf die innere Schalungshülle IL1 bewirkt, so daß das Kabel OC1 zwischen den Abstandselementen zu liegen kommt.

[0068] Die beschriebenen Komponenten bilden zusammen die Einführvorrichtung EV, mit deren Hilfe in das Kanal- oder Rohrsystem AR die innere Schalungshülle IL1 und eine äußere Schalungshülle AL1 eingebracht werden, so daß ein Ringspalt zwischen der inneren Schalungshülle IL1 und der äußeren Schalungshülle AL1 bewirkt wird. Die äußere Schalungshülle AL1 ist in Fig. 17 bereits an der gewünschten Position eingebracht. Die innere Schalungshülle IL1 und das Kabel OC1 werden über einen Einstiegsschacht in die äußere Schalungshülle eingebracht und in Längsrichtung des Kanals eingezogen, dargestellt durch die Richtung F. Ein Einstiegsschacht befindet sich dabei jeweils zwischen einzelnen Kanalabschnitten, in Fig. 17 dargestellt durch die Kanalabschnitte KO1 und KO2.

[0069] Das Kabel wird vorzugsweise durch die Einlegeeinrichtung EVO jeweils in Lücken zwischen zwei benachbarten Abstandselementen eingelegt, so daß ein Befestigen des jeweiligen Kabels damit verbunden ist. Das Befestigen kann dabei beispielsweise mittels eines Niederhalteelements erfolgen, wie in vorhergehenden Ausführungsbeispielen dargestellt. Ein Befestigen kann außerdem dadurch erfolgen, daß die Lücken zwischen den Abstandselementen einen Queraabstand von beispielsweise dem Außendurchmesser des Kabels aufweisen. Außerdem ist ein weitgehendes Befestigen möglich, indem das jeweilige Kabel schlangenförmig zwischen die Abstandselemente eingelegt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Installation mindestens eines Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) in einem Kanal- oder Rohrsystem (AR), bei dem in das Kanal- oder Rohrsystem (AR) mindestens eine äußere Schalungshülle (AL1) eingebracht wird, bei dem nachfolgend mindestens eine innere Schalungshülle (IL1) unter Zuhilfenahme von Abstandsmitteln (AH) eingebracht wird, so daß ein Ringspalt (RS) zwischen der inneren und äußeren Schalungshülle (IL1, AL1) bewirkt wird, bei dem das zu installierende Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) mit der inneren Schalungshülle (IL1) derart eingebracht wird, daß das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) in dem Ringspalt (RS) zu liegen kommt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Abstandsmittel eine Vielzahl einzelner Abstandselemente (AH) verwendet wird und das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) jeweils in eine Lücke zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen (AH) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) nach seinem Einbringen in die Lücke zwischen den zwei Abstandselementen (AH) gegen sein Herauslösen in radialer Richtung des Kanal- oder Rohrsystems (AR) mit Hilfe mindestens eines zusätzlichen Nieder-

halteelementes (NH) lagegesichert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Niederhalteelement (NH) jeweils am radial äußeren Ende der Abstandselemente (AH) angebracht wird, zwischen denen das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) eingefügt worden ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (AH) derart vorgeformt werden, daß sie nach ihrer Installation zwischen der inneren und der äußeren Schalungshülle (IL1, AL1) eine Erstreckung in radialer Richtung des Kanal- oder Rohrsystems (AR) aufweisen.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) vorab bei der Herstellung der inneren Schalungshülle (IL1) bereits zwischen den Abstandselementen (AH) eingebracht wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum des Ringspaltes (RS) schließlich mit einem Füllmittel (FB) zur mechanischen Stabilisierung ausgefüllt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Schalungshülle (AL1) derart in das Kanal- oder Rohrsystem (AR) eingebracht wird, daß die äußere Schalungshülle (AL1) die Innenwandung des Kanals (AR) ringsum auskleidet und kontaktiert.
9. Verfahren zur Sanierung eines Kanal- oder Rohrsystems, in dem mindestens ein Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) an einer inneren Wand (IW) des Kanal- oder Rohrsystems (AR) installiert ist, bei dem mindestens eine Schalungshülle (IL1) unter Zuhilfenahme von Abstandsmitteln (AH) in das Kanal- oder Rohrsystem (AR) eingebracht wird, so daß ein Ringspalt (RS) zwischen der inneren Wand (IW) des Kanal- oder Rohrsystems (AR) und der Schalungshülle (IL1) bewirkt wird, bei dem die Schalungshülle (IL1) derart eingebracht wird, daß das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) in dem Ringspalt (RS) angeordnet ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Abstandsmittel eine Vielzahl einzelner Abstandselemente (AH) verwendet wird und das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) jeweils in einer Lücke zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen (AH) angeordnet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum des Ringspaltes (RS) schließlich mit einem Füllmittel (FB) zur mechanischen Stabilisierung ausgefüllt wird.
12. Kanal- oder Rohrsystem mit mindestens einem installierten Kabel (OC1) und/oder Leerrohr (LR) bei dem in dem Kanal- oder Rohrsystem (AR) mindestens eine Schalungshülle (IL1) derart unter Zuhilfenahme von Abstandsmitteln (AH) angeordnet ist, daß ein Ringspalt (RS) zwischen einer inneren Wand (IW) des Kanal- oder Rohrsystems (AR) und der Schalungshülle (IL1) bewirkt ist, bei dem in dem Ringspalt (RS) das jeweilige Kabel (OC1) und/oder Leerrohr (LR) angeordnet ist und durch die Abstandsmittel (AH) der Verlauf des Kabels (OC1) und/oder Leerrohrs (LR) in Längs- und Umfangsrichtung des Kanal- oder Rohrsystems (AR) vorgegeben ist.
13. Kanal- oder Rohrsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in das Kanal- oder Rohrsystem (AR) zwischen der inneren Wand (IW) des Kanal- oder Rohrsystems (AR) und der Schalungshülle (IL1)

mindestens eine äußere Schalungshülle (AL1) angeordnet ist, so daß ein Ringspalt (RS) zwischen der Schalungshülle (IL1) und der äußeren Schalungshülle (AL1) bewirkt ist.

14. Kanal- oder Rohrsystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Schalungshülle (AL1) auf der Seite des Ringspaltes (RS) noppenartige Abstandshalter (HA) aufweist, auf den das Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) jeweils aufliegt, so daß dieses durch Füllmaterial (FB) umschließbar ist.

15. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) in Längsrichtung des Kanal- oder Rohrsystems (AR) verschiebbar ist.

16. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der beiden Schalungshüllen (IL1) auf ihrer der anderen Schalungshülle (AL1) zugewandten Seite eine Vielzahl von einzelnen Abstandselementen (AH) aufweist.

17. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von einzelnen Abstandselementen (NO) vorgesehen ist, die mit Hilfe einer maschenartigen Gitterstruktur (VG) derart aneinander gekoppelt sind, daß sie ein eigenständiges Bauteil im Ringspalt (RS) zwischen den Schalungshüllen (IL1, AL1) bilden.

18. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Abstandselemente (AH) derart im Ringspalt (RS) zwischen der inneren und äußeren Schalungshülle (IL1, AL1) verteilt angeordnet sind, daß sowohl zwischen je zwei lateral benachbarten Abstandselementen (AH) als auch zwischen je zwei in Längsrichtung benachbarten Abstandselementen (AH) je eine Lücke zum Einbringen des jeweiligen Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) vorhanden ist.

19. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) in einer Lücke zwischen zwei benachbarten Abstandselementen (AH) durch mindestens ein zusätzliches Niederhalteelement (NH) gegen ein Herauslösen in radialer Richtung weitgehend lagegesichert ist.

20. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (AH) jeweils in einem schiefen Winkel (α) von der Schalungshülle (IL1) absteigen, so daß eine Befestigung des Kabels (OC2) oder Leerrohrs (LR) bewirkt ist.

21. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (AH) so geformt sind, daß durch die Formung eine Befestigung des Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) in radialer Richtung bewirkt ist.

22. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (AH) bezogen auf die Zentralachse (ZA) eines Kanals oder Rohrs (AR) eine radiale Erstreckung von mindestens dem Außendurchmesser des jeweiligen Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) aufweisen.

23. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Lücken im Ringspalt (RS) zwischen den Abstandselementen (AH) mit einem Füllmaterial (FB) zur mechanischen Stabilisierung ausgefüllt sind.

24. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprü-

che 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (AH) derart in Längsrichtung verteilt angeordnet sind, daß sich für das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) ein in Längsrichtung eines Kanals oder Rohrs (AR) durchgehender Einlegekanal ergibt.

25. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Kabel (OC2) oder Leerrohr im Bereich einer Rohr- oder Kanalabzweigung oder eines sonstigen Hindernisses in den Lücken zwischen den Abstandselementen (ST11 mit STNN) so positioniert ist, daß dieses um das Hindernis (RAZ) herum gebogen ist.

26. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß ein Querabstand zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen (AH) mindestens gleich dem Außendurchmesser des jeweiligen Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) gewählt ist.

27. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß ein Querabstand zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen (AHN-11, AHN1) derart gewählt ist, daß für das dazwischen eingelegte Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) Spiel zum Verschieben vorhanden ist.

28. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ringspalt (RS) ein Zugseil (ZS) eingebracht ist, an dem das Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) befestigbar ist.

29. Kanal- oder Rohrsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanal- oder Rohrsystem (AR) wenigstens eine Knickstelle oder Abzweigstelle (AZ) aufweist, an der sich zwei unterschiedliche Längsrichtungen des Kanal- oder Rohrsystems (AR) schneiden, und die Schalungshülle (IL1) und das Kabel (OC1) und/oder Leerrohr (LR) über die Knickstelle oder Abzweigstelle (AZ) geführt sind.

30. Vorrichtung zur Installation mindestens eines Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) in einem Kanal- oder Rohrsystem (AR) bei dessen Sanierung,

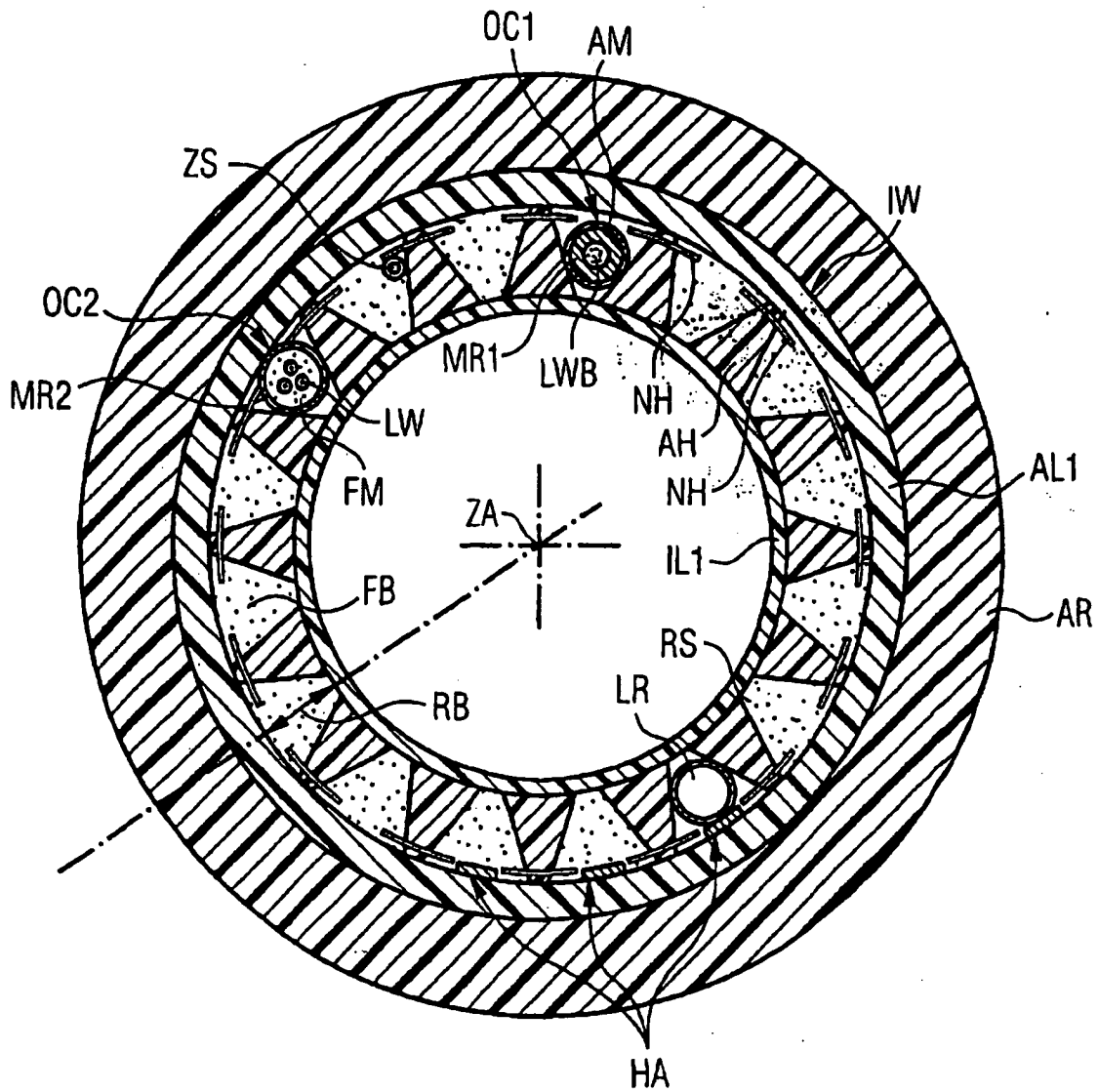
bei dem mindestens eine Einführvorrichtung (EV) vorgesehen ist, mit deren Hilfe in das Kanal- oder Rohrsystem (AR) mindestens eine innere Schalungshülle (IL1) und mindestens eine äußere Schalungshülle (AL1) derart zusammen mit Abstandsmitteln (AH) einbringbar sind, daß ein Ringspalt (RS) zwischen der inneren Schalungshülle (IL1) und der äußeren Schalungshülle (AL1) bewirkt ist,

bei dem eine Einlegeeinrichtung (EVO) vorgesehen ist zum lagegesteuerten Einlegen des Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) auf die innere Schalungshülle (IL1), so daß das jeweilige Kabel (OC1) oder Leerrohr (LR) in dem Ringspalt (RS) zu liegen kommt.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsmittel als Vielzahl einzelner Abstandselemente (AH) ausgeführt sind und durch die Einlegeeinrichtung (EVO) ein Einlegen und ein damit verbundenes Befestigen des jeweiligen Kabels (OC1) oder Leerrohrs (LR) jeweils in Lücken zwischen je zwei benachbarten Abstandselementen (AH) erfolgt.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1



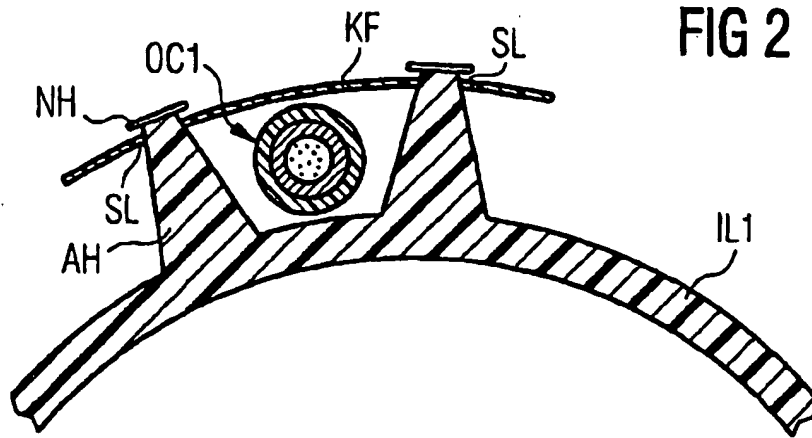


FIG 3

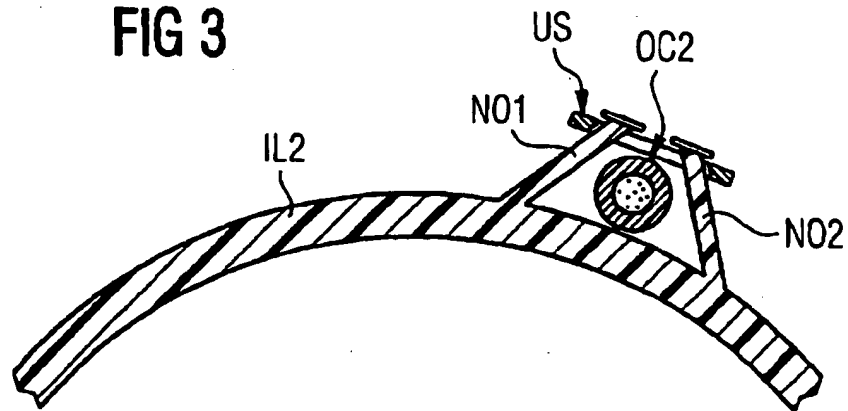


FIG 4

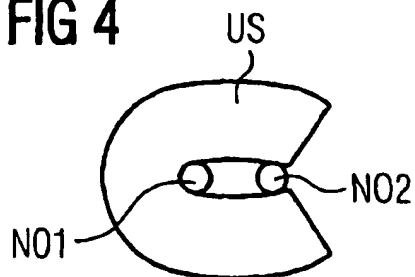


FIG 5

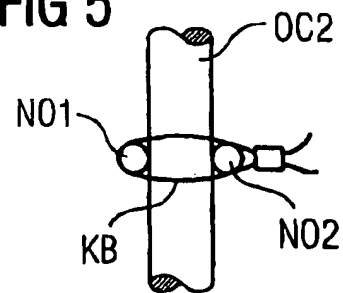


FIG 6

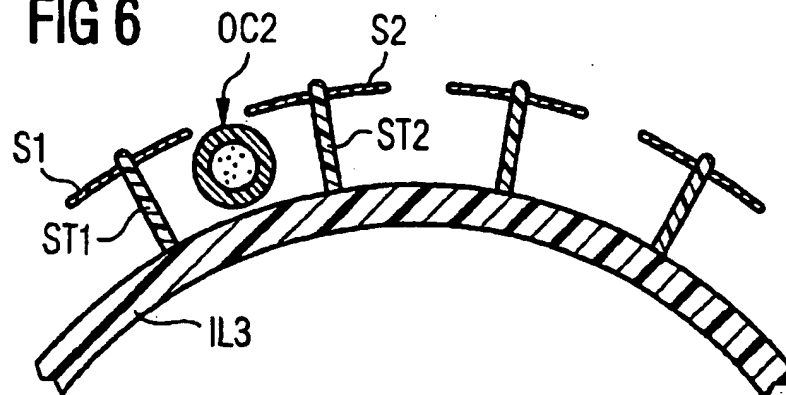


FIG 7

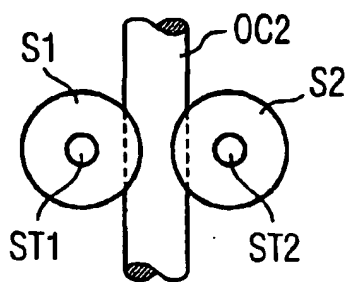


FIG 8

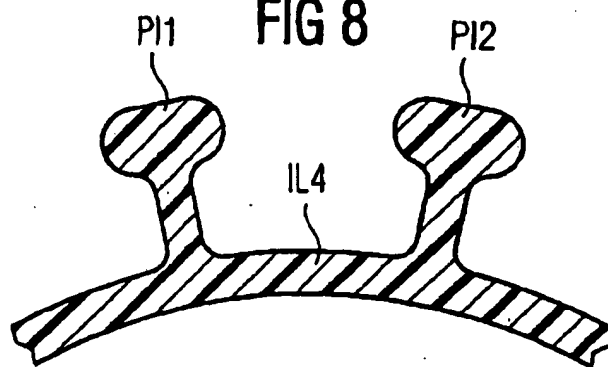


FIG 9

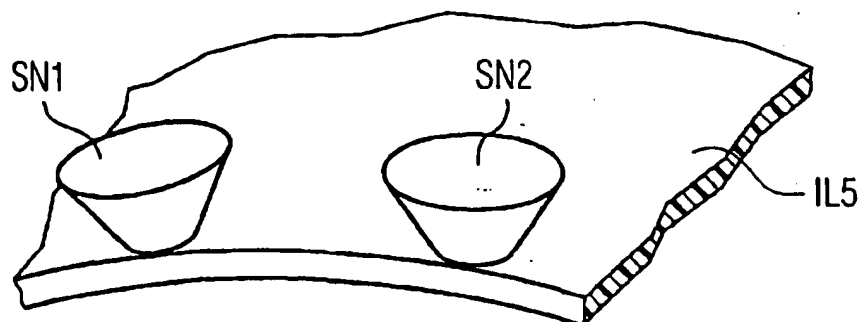


FIG 10

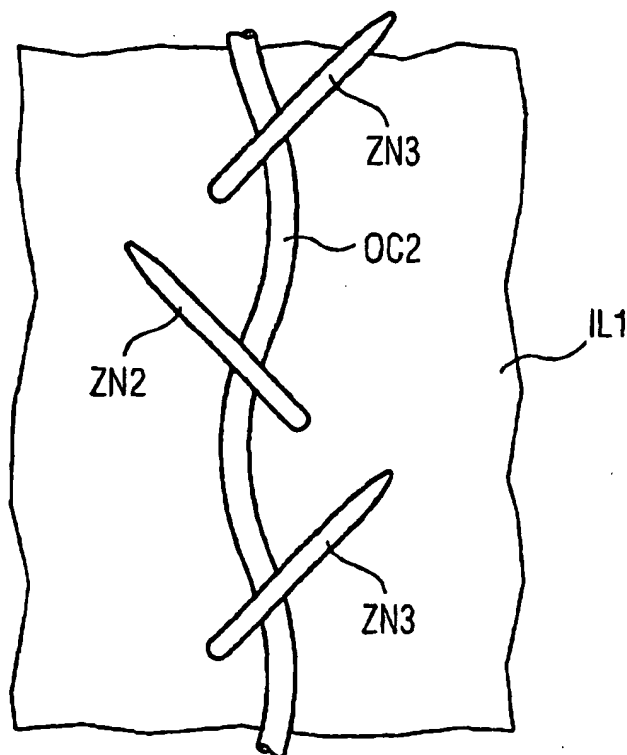


FIG 11

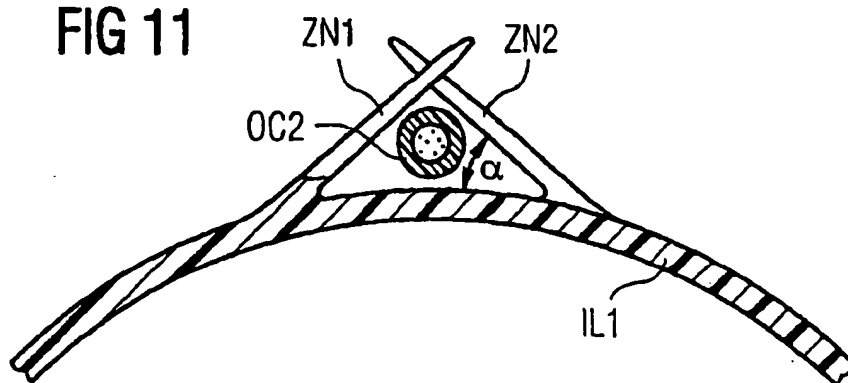


FIG 12

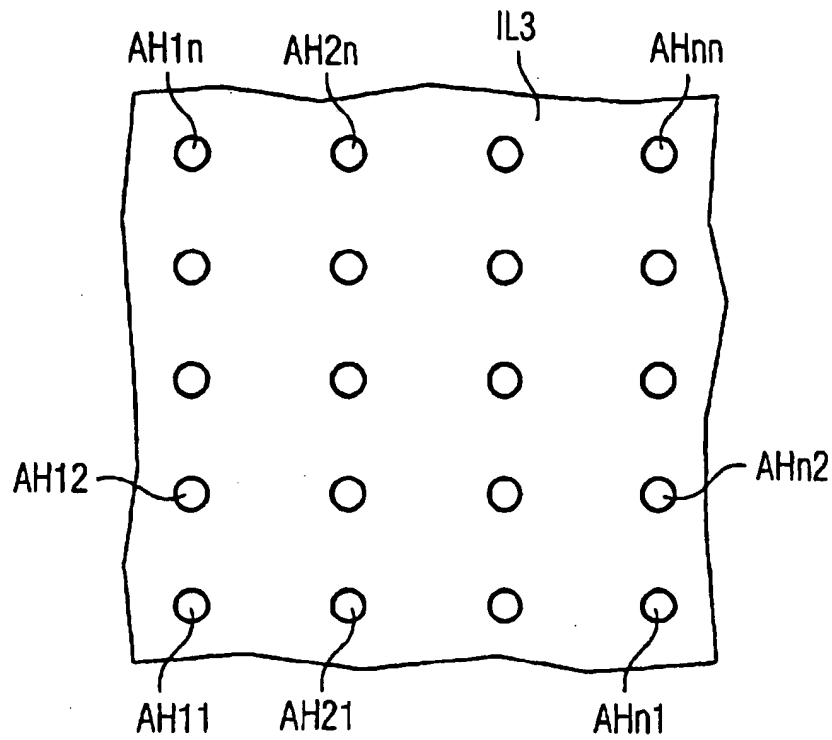


FIG 13

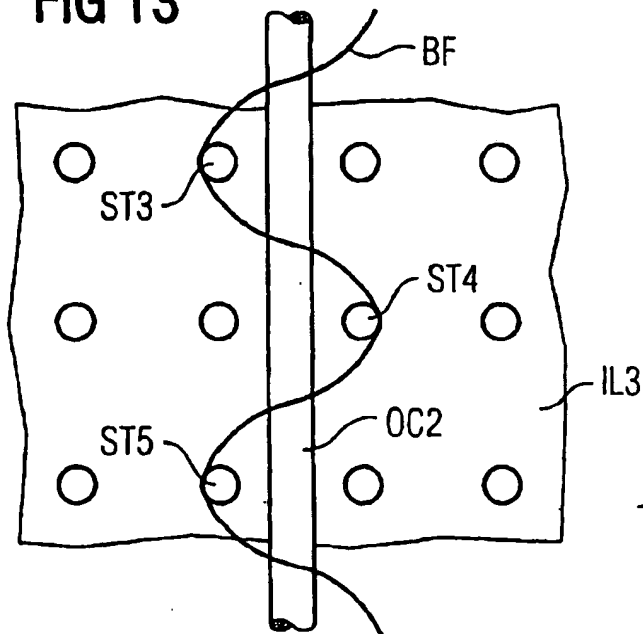


FIG 14

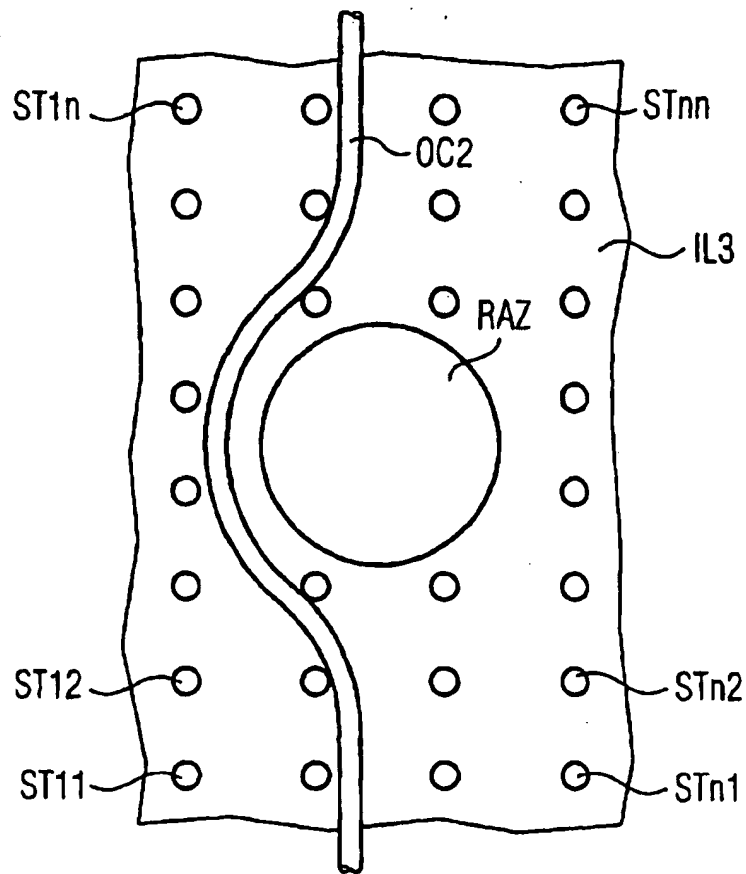


FIG 15

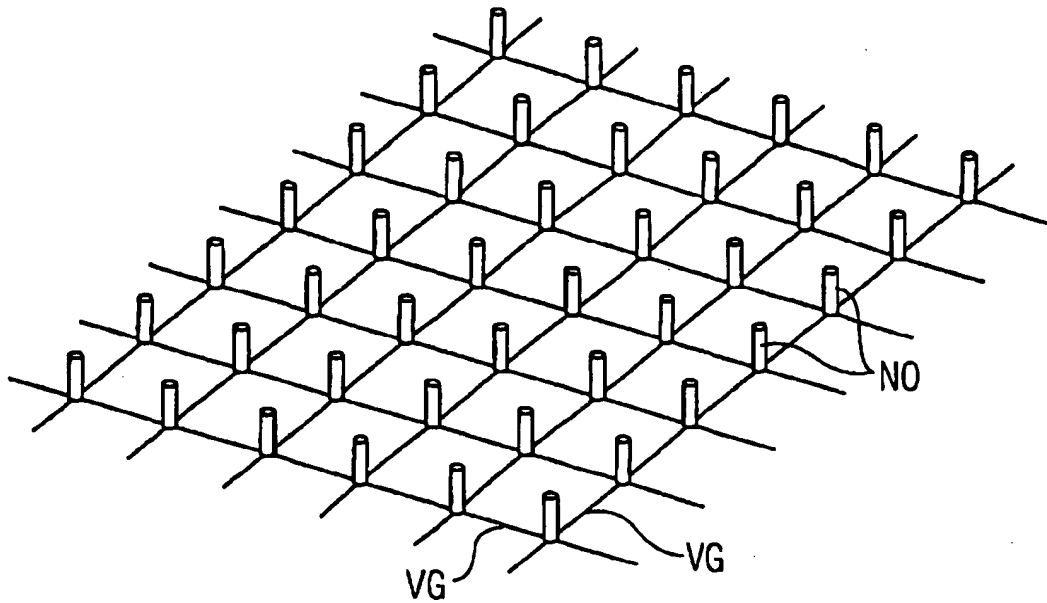


FIG 16

